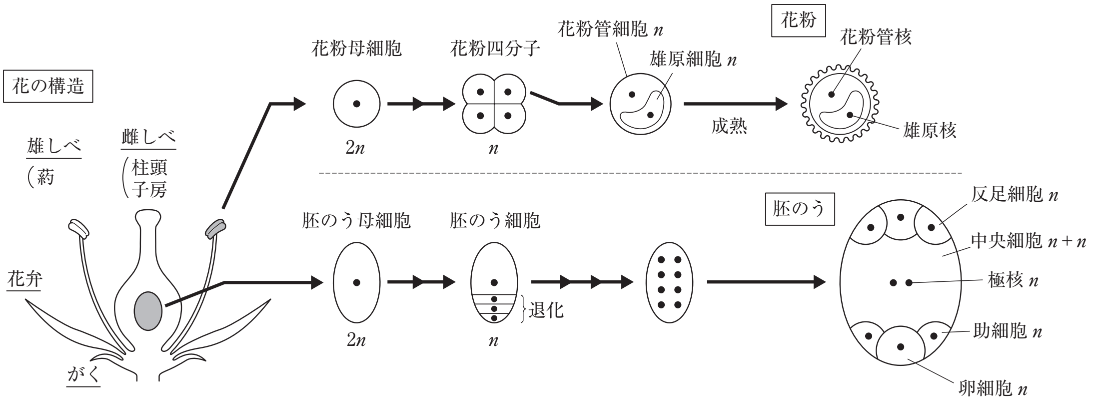
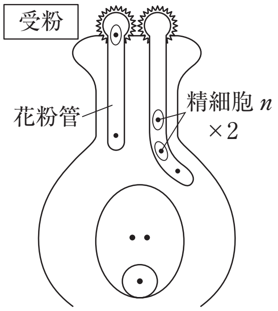
第13講　植物の配偶子形成と器官形成

■植物の配偶子形成



■重複受精

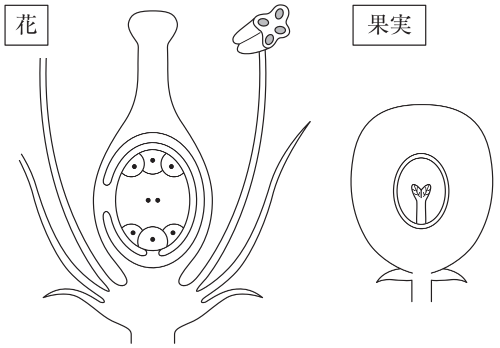


・成熟した花粉が柱頭に付着(受粉)すると，花粉管が伸長
・雄原細胞が体細胞分裂し，２つの精細胞へ
・２つの精細胞は各々，卵細胞，中央細胞と受精(重複受精)

卵細胞 (n)　＋　精細胞 (n) ⟶　受精卵 ($2n$) ⟶　胚
中央細胞 ($n+n$) ＋　精細胞 (n) ⟶ 胚乳細胞 ($3n$) ⟶　胚乳

◆受精後の変化

子房		果実
子房壁		果皮
胚珠		種子
珠皮	⇨	種皮
胚のう		×
卵細胞		胚
中央細胞		胚乳

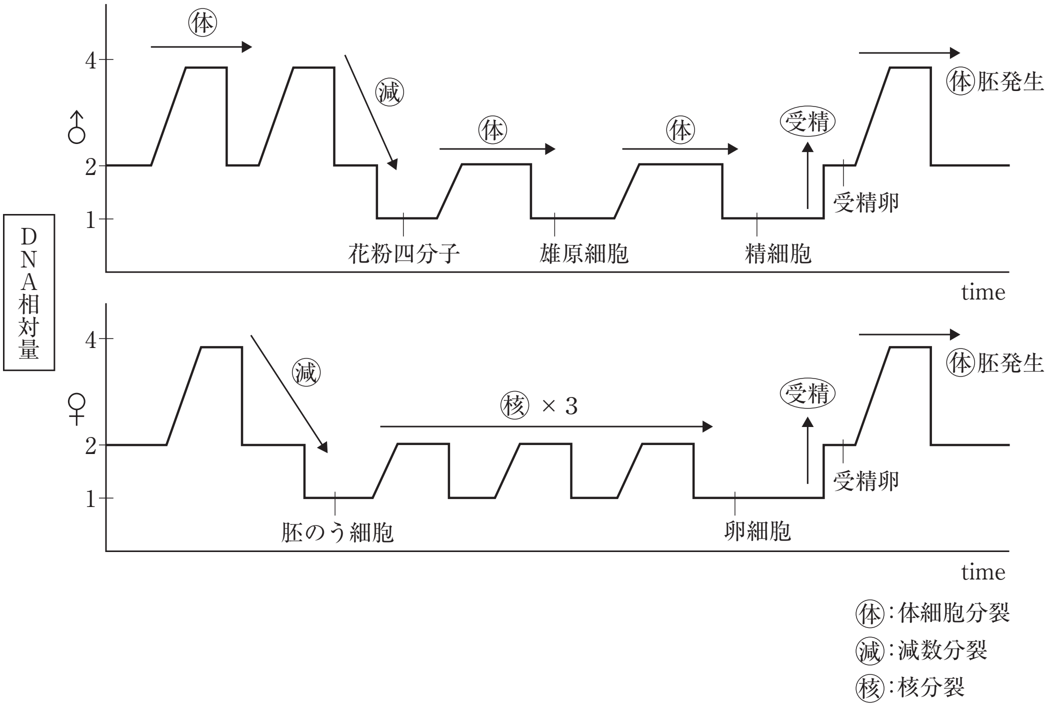


・有胚乳種子　…　胚乳に養分を蓄積　　　ex 単子葉類，カキ，ゴマ
・無胚乳種子　…　胚乳を分解，吸収，子葉に養分蓄積　　ex マメ科，クリ，アブラナ

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

■植物の配偶子形成と受精のDNA量変化



©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

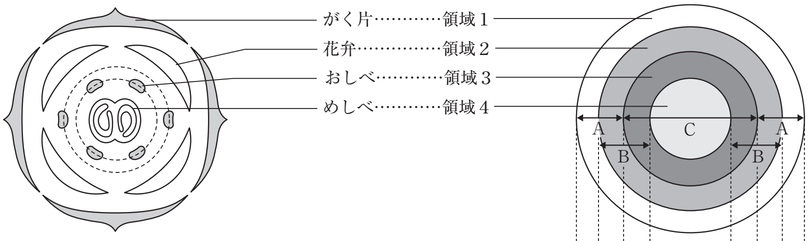
■植物の器官形成

…　栄養器官　根，茎，葉
　　生殖器官　花

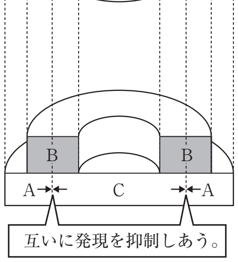
- 分裂組織
  - 頂端分裂組織（茎頂分裂組織，根端分裂組織）…伸長成長
  - 形成層　…肥大成長
- 分化した組織（永久組織）
  - 組織系
  - 表皮系　…　表皮組織　表皮細胞，孔辺細胞，根毛
  - 維管束系　…
    - 通道組織　師管，伴細胞
    - 柔組織　師部柔組織，木部柔組織
    - 機械組織　道管，仮道管
  - 基本組織系…
    - 柔組織　柵状組織，海綿状組織，葉肉細胞
    - 機械組織　厚角組織，厚壁組織

◆花芽形成のABCモデル

…花は，外側から内側に向かって，がく片，花弁，雄しべ，雌しべの４つの花器官が同心円状に配置して構成される。この構造は，A,B,Cの３つの調節遺伝子が部位特異的に発現し，相互に作用しながら働くことで形成される。



調節遺伝子	花器官
A ――→	がく片
A＋B ――→	花弁
B＋C ――→	おしべ
C ――→	めしべ



ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第13講　演習問題

次の文章1と文章2を読み，以下の問1～5に答えよ

文章1　図1はシロイヌナズナの花を縦切りにした模式図で，外側からがく，花弁，おしべ，めしべが順に配列している。おしべの先端には花粉を形成する葯があり，めしべは花粉を受ける柱頭，胚珠を形成する子房などから構成されている。なお，以下の問いにおいて体細胞の持つ染色体の数を$2n$とする。

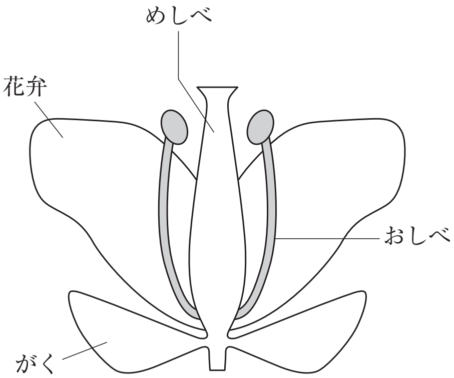


図1

問1　被子植物の花粉形成および受粉に関する記述として正しいものをa)～e)のうちから全て選べ。ただし，正しいものがない場合はf)とせよ。

a)　花粉母細胞が分裂し核相$2n$の花粉四分子が作られる。

b)　花粉四分子から減数分裂で核相nの花粉管核が作られる。

c)　花粉管核が分裂し核相nの雄原細胞と核相nの花粉管細胞が作られる。

d)　雄原細胞は細胞分裂し核相nの精細胞が2つ作られる。

e)　受粉すると2つの精細胞は花粉管の中を通って胚珠へと運ばれる。

問2　被子植物の胚珠内で見られる卵細胞形成に関する記述として正しいものをa)～e)のうちから全て選べ。ただし，正しいものがない場合はf)とせよ。

a)　胚のう母細胞が分裂し核相$2n$の胚のう細胞が4つ作られる。

b)　胚のう細胞は3回の核分裂を繰り返し，8つの核を持つ胚のうとなる。

c)　胚のうの珠孔側には核相nの反足細胞が3つ作られる。

d)　胚のうの中央には核相$2n$の極核が作られる。

e)　胚のう内には反足細胞，極核の他に2つの助細胞と1つの卵細胞が作られる。

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

文章２　図２は花器官の形成に関するABCモデルを表したものである。上から見た花の構造を１～４の領域に分け，それぞれの領域で機能する遺伝子，およびそれぞれの領域で作られる花の部位を示している。ここで示すように，花の各部位が特定の遺伝子によって決められていることは，表１に示すように，ある特定の遺伝子に異常が見られる個体の形質を解析することで明らかにされた。ただし，AとCは互いにその機能を抑制し合い，領域を争う関係にある。

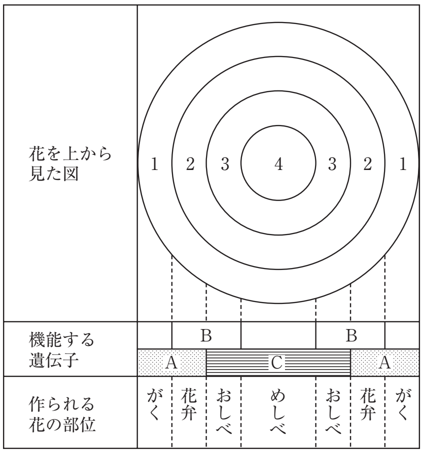


図２

表１

	領域			
	1	2	3	4
Aに異常がある	めしべ	おしべ	おしべ	めしべ
Bに異常がある	がく	がく	めしべ	めしべ
Cに異常がある	がく	花弁	花弁	がく
AとCに異常がある	葉	花弁	おしべ	葉

問３　表１で示すように，個体の一部が別の器官に置き換わるような突然変異を引きおこす遺伝子の総称を何というか。適切な語をa)～e)のうちから選べ。ただし，適切なものがない場合はf)とせよ。

a)　トランスジェニック遺伝子　　b)　ホメオスタシス遺伝子
c)　ホメオティック遺伝子　　d)　フィードバック遺伝子
e)　アポトーシス遺伝子

問４　B, Cの遺伝子の両方に異常がある場合，どのような器官が形成されると考えられるか。最も適切なものをa)～e)のうちから選べ。

a)　がくのみからなる器官　　b)　花弁のみからなる器官
c)　おしべのみからなる器官　　d)　めしべのみからなる器官
e)　葉のみからなる器官

問５　A，B，Cの全ての遺伝子に異常がある場合，どのような器官が形成されると考えられるか。最も適切なものをa)～e)のうちから選べ。

a)　がくのみからなる器官　　b)　花弁のみからなる器官
c)　おしべのみからなる器官　　d)　めしべのみからなる器官
e)　葉のみからなる器官

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第13講　確認テスト

問　図1は被子植物において，母細胞1個からの配偶子形成に伴う核1個当たりのDNA量（相対値）の変化の様子を示したものである。Aおよびaは母細胞の状態を，Rおよびmは配偶子の状態にあることを示している。

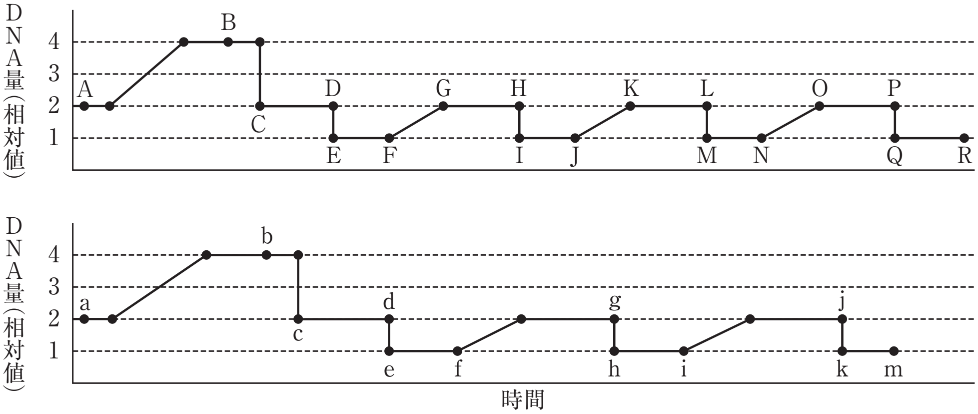


図1　DNA量の変化

1．以下の状態での細胞名としてもっとも適切なものをそれぞれ答えなさい。

(1)　A　　(2)　a　　(3)　F　　(4)　i

①　花粉管細胞　②　花粉四分子　③　花粉母細胞　④　助細胞
⑤　精細胞　⑥　中央細胞　⑦　胚のう細胞　⑧　胚のう母細胞
⑨　反足細胞　⑩　卵細胞　⑪　雄原細胞

2．減数分裂第2分裂の分裂期のすべての過程を含むものとしてもっとも適切なものを答えなさい。

①　BからCまで　②　BからDまで
③　CからFまで　④　DからFまで
⑤　HからJまで　⑥　PからRまで

3．母細胞1個から形成される雄性配偶子数と雌性配偶子数としてもっとも適切なものをそれぞれ答えなさい。

①　1　②　2　③　3　④　4
⑤　5　⑥　6　⑦　7　⑧　8
⑨　9　⑩　10　⑪　11　⑫　12

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

４．被子植物に特徴的に見られる受精について適切な記述を２つ答えなさい。

① 助細胞と雄原細胞が受精し，核相が $2n$ の細胞が形成される。
② 助細胞と雄原細胞が受精し，核相が $3n$ の細胞が形成される。
③ 助細胞と精細胞が受精し，核相が $2n$ の細胞が形成される。
④ 助細胞と精細胞が受精し，核相が $3n$ の細胞が形成される。
⑤ 卵細胞と雄原細胞が受精し，核相が $2n$ の細胞が形成される。
⑥ 卵細胞と雄原細胞が受精し，核相が $3n$ の細胞が形成される。
⑦ 卵細胞と精細胞が受精し，核相が $2n$ の細胞が形成される。
⑧ 卵細胞と精細胞が受精し，核相が $3n$ の細胞が形成される。
⑨ 中央細胞と雄原細胞が受精し，核相が $2n$ の細胞が形成される。
⑩ 中央細胞と雄原細胞が受精し，核相が $3n$ の細胞が形成される。
⑪ 中央細胞と精細胞が受精し，核相が $2n$ の細胞が形成される。
⑫ 中央細胞と精細胞が受精し，核相が $3n$ の細胞が形成される。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

＜Note＞

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第13講　演習問題

問１　ｄ），ｅ）

問２　ｂ），ｅ）

問３　ｃ）

問４　ａ）

問５　ｅ）

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第13講　確認テスト

1　⑴　⑧　　⑵　③　　⑶　⑦　　⑷　⑪
2　③
3　雄性　⑧　　雌性　①
4　⑦，⑫

【解説】

1　図１の上のグラフでは2段階連続でDNA量が減少したあとに３回の核分裂を経て配偶子が確認されるのに対して，図１の下のグラフでは２段階連続でDNA量が減少したあとに２回の核分裂を経て配偶子が確認される。このことから，図１上が被子植物の雌性配偶子形成，図１下が雄性配偶子形成の過程を表したものであることが分かる。被子植物の胚珠内では，胚のう母細胞が減数分裂を行い胚のう細胞が形成された後，３回の核分裂とそれに続く細胞質分裂によって雌性配偶子である卵細胞が形成される。一方，葯内では，花粉母細胞が減数分裂を行い花粉四分子が形成され，その後の体細胞分裂で雄原細胞と花粉管細胞，さらに雄原細胞の体細胞分裂にて雄性配偶子である精細胞が形成される。以上より，Ａは胚のう母細胞の⑧，ａは花粉母細胞の③，Ｆは減数分裂直後であることから胚のう細胞の⑦，ｉは減数分裂後に一度分裂を経ており，精細胞へ分裂が見られることから雄原細胞の⑪が正解となる。

2　図１上のグラフにおいて，減数第１分裂の過程はＢ～Ｃとなる。減数第２分裂の過程はＣ～Ｅとなるので，それらをすべて含んでいる選択肢は③となる。

3　花粉母細胞からの減数分裂により，花粉四分子が形成される。各々の花粉細胞につき，２つの精細胞が形成されることから，花粉母細胞１個につき８個の雄性配偶子が形成される。一方，胚のう母細胞からの減数分裂では不均等な細胞質分裂が行われるため，胚のう母細胞１個から１個の胚のう細胞しか形成されない。その後も胚のう細胞１個につき，１個の卵細胞しか形成されないため，胚のう母細胞１個から１個の雌性配偶子が出来ることになる。ゆえに，それぞれ⑧，①が正解となる。

4　被子植物では，花粉管内の２個の精細胞が，胚のう内の卵細胞，中央細胞とそれぞれ受精する重複受精が行われる。その結果，卵細胞と精細胞からは核相 $2n$ の受精卵が，中央細胞と精細胞からは核相 $3n$ の胚乳細胞が形成される。ゆえに，⑦と⑫が正解となる。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。